

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-291751

(43)Date of publication of application : 08.10.2002

(51)Int.Cl.

A61B 10/00
A61B 5/145
G01N 21/17
G01N 21/35

(21)Application number : 2001-102806

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI MEDICAL CORP

(22)Date of filing : 02.04.2001

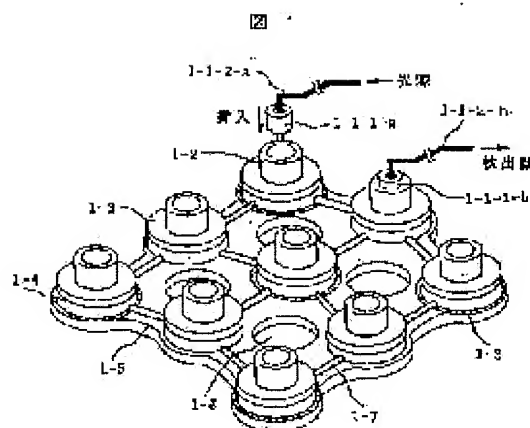
(72)Inventor : MAKI ATSUSHI
FUJIWARA TOMOYUKI
MEHLER JACQUES
DEHAENE-LAMBERTZ GHISLANE
PENA MARCELA

(54) ORGANISM OPTICAL MENSURATION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To overcome difficulty in installing a probe in an organism part having a large curvature and a large movement in a organism optical mensuration apparatus.

SOLUTION: Members 1-4 and 1-5 having high flexibility and friction coefficient are disposed on the contact surface with the organism and an optical irradiation means 1-1-2-a and a light condensing means 1-1-2-b are fixed by an expansion/contraction material so as to equally apply a pressure. This double structure solves the problem.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-291751
(P2002-291751A)

(43) 公開日 平成14年10月8日 (2002. 10. 8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-グ-ト* (参考)
A 6 1 B 10/00		A 6 1 B 10/00	E 2 G 0 5 9
5/145		G 0 1 N 21/17	6 1 0 4 C 0 3 8
G 0 1 N 21/17	6 1 0	21/35	Z
21/35		A 6 1 B 5/14	3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-102806(P2001-102806)

(22) 出願日 平成13年4月2日 (2001. 4. 2)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153498
株式会社日立メディコ
東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72) 発明者 牧 敦
埼玉県比企郡鳩山町赤沼2520番地 株式会
社日立製作所基礎研究所内

(74) 代理人 100068504
弁理士 小川 勝男 (外1名)

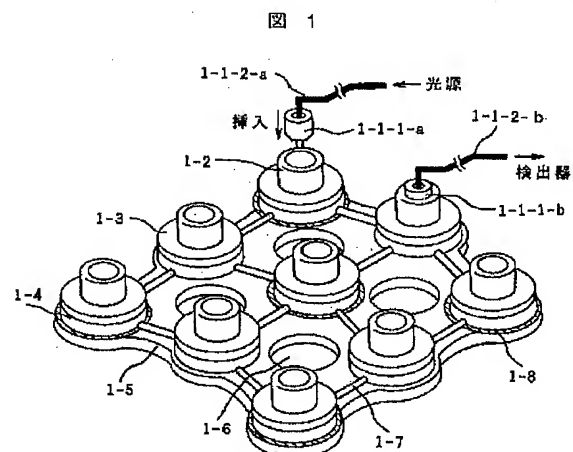
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体光計測装置

(57) 【要約】

【課題】 生体光計測において、曲率が大きく、動きの大きい生体部位へプローブを装着することは困難であった。

【解決手段】 生体との接触面に柔軟性・摩擦係数が高い部材1-4、1-5を配置し、さらに、均等に圧力を加えるために光照射手段1-1-2-a及び光集光手段1-1-2-bを伸縮性材料によって固定した。この2重構造化により課題を解決した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被検査体に光導波路を介して被検査体に光を照射する光照射手段と、該光照射手段から照射され被検査体内部を伝播した光を光導波路を介して集光する集光手段とを備えたプローブを用いて、被検査体内部の代謝物を計測するようにした生体光計測装置において、前記プローブは、前記光照射手段用および前記集光手段用として、それぞれ複数の光導波路を有し、前記被検査体に接触する部分が少なくとも1つの面構造の部材で構成されていることを特徴とする生体光計測装置。

【請求項2】前記光照射手段および前記集光手段の各光導波路の先端部は、前記被検査体と接触する面で、各光導波路間の距離が所定の許容範囲内にあるよう支持されていることを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項3】前記被検査体に接触する部材を、柔軟性と摩擦係数の高い素材で構成したことを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項4】前記被検査体に接触する部材を、前記光の波長を透過もしくは反射しない材料で構成したことを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項5】前記被検査体に接触する面構造の部材にあって、前記光導波路で囲まれる領域に開口部を具備していることを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項6】前記光照射手段の先端部が、光減衰フィルターで覆われていることを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項7】前記光照射手段および前記集光手段が、それぞれ4本以上の光導波路を具備してなることを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項8】前記光照射手段および前記集光手段の各先端部が、被検査体の表面上部において上下に可動であるよう構成したことを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項9】前記光照射手段および前記集光手段が、正方格子形状もしくはひし形格子形状の頂点の位置に交互に在るよう配置構成したことを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項10】前記プローブは、前記被検査体に接触する部分が、分割した複数の面構造の部材で構成されていることを特徴とする請求項1記載の生体光計測装置。

【請求項11】被検査体に光導波路を介して光を照射する光照射手段と、前記光照射手段から照射され被検査体内部を伝播した光を光導波路を介して集光する集光手段とを備えたプローブを用いて、被検査体内部の代謝物を計測するようにした生体光計測装置において、前記プローブは、被検査体に接触する部分が、分割した複数の面構造の部材で構成され、前記面構造の各部材上には複数の光照射用の光導波路および複数の集光検出用の光導波路を具備し、かつ、前記面構造の各部材間が柔軟性部材

を介して連結されていることを特徴とする生体光計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を用い、生体内の代謝物質を計測する生体光計測装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光を用いた生体計測では、可視から近赤外の光を用いた生体機能を計測する装置が、例えば特開昭57-115232号公報あるいは特開昭63-275323号公報で開示されている。さらに、本計測原理を応用し、脳機能の画像計測技術に関する発明（光トポグラフィ）が特開平9-98972号公報に提案されている。

【0003】これらは、光ファイバー等で代表されるような光導波手段を用い、生体に光を照射し数mmから数cm離れた位置で生体内部で散乱された光（以降、生体散乱光と略す。）を集光計測する。計測された生体散乱光の強度より、酸化ヘモグロビン及び還元ヘモグロビン等で代表されるような生体内部の光吸収物質濃度あるいは濃度に相当する値を求める。光吸収物質濃度あるいは濃度に相当する値を求める際には、照射した光の波長に対応した、目的とする光吸収物質の光吸収特性を用いる。一般的に、生体深部を計測する場合には、生体透過性の高い650nmから1300nmの範囲内にある波長の光を用いる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】生体光計測においては、被検査体（生体）に光を照射する手段（以降、光照射手段と称す。）と生体内部を伝播した通過光を集光する手段（以降、集光手段と称す。）を有している。これら光照射手段と集光手段としては、光ファイバーあるいは光ファイバー束で代表されるような光導波路を具備することが多い。また、1組の光照射用および集光用の光導波路が、1計測位置を表す最小単位（以降、光照射集光ペアと略す。）である。この最小単位を複数設定し、生体の画像計測を行う装置が、特開平9-98972号公報に提案されている。

【0005】ここで、光照射集光ペアの照射位置と集光位置間の距離（以降、光照射集光ペア間距離と称す。）は、計測対象となる領域の広さあるいは深さによって変わる。そのため、特開平9-98972号公報では、各光照射集光ペア間距離が等間隔になるように、光照射用の光導波路と集光用の光導波路を、正方格子の頂点上に交互に配置する配置形態を提案している。この配置形態を用いれば、1つの光導波路が複数の光照射集光ペアに共有される形となるため、少ない光導波路で画像計測が可能となる。従って、短時間で光導波路を生体に装着することができる。

【0006】しかし、この配置形態は、生体の平面で近

似できる程度の生体の狭い領域(例えば、頭の場合では15cm四方程度)への適用は容易であるが、曲率の大きい領域への適用は困難である。特に、新生児・乳幼児の頭部形状などは、大きな曲率を有し、個人差も大きい。また、新生児・乳幼児などを計測する場合には、被検者が静かに待機してもらうことが不可能であるため、動きによるプローブのずれも抑制しなければならない等、大人では想定できなかった問題が生じる。

【0007】特に、新生児・乳幼児の脳機能を計測する手段は、これまでのところ脳波計に限定されている。しかし、脳波計は空間分解能が余り高くなく、脳中心部の脳幹部・脳表面の脳皮質の情報を分離することが困難である。一方、光計測に基づく脳機能計測方法は、人間において特に発達した高次脳機能に強く連関をもつ大脳皮質の無侵襲計測が可能であるため、高次機能の発達過程を知る上で非常に有効な手法であることが期待されていた。

【0008】しかし、原理的に有効であることは知られているが、光を照射および集光する導波路を固定する固定具(プローブ)がこれまでのところ開発されていなかった。

【0009】そこで、実用的な新生児・乳幼児のための生体光計測用光導波路プローブを構成するためには、次のような点が要求される。以下、列挙する。

(1)柔軟性：使用される生体光計測用プローブは、曲率を有する生体表面に柔軟に適合可能でなければならない。

(2)入射検出用導波路間距離保持能力：使用される生体光計測用プローブは、個人差を有する形状に対して、入射検出用導波路間距離(正確には、光照射用光導波路の先端と集光用光導波路の先端部間の道のりであるが、以降、便宜的に入射検出間距離と称す。)が、所定の許容範囲以上には変わってはならない。

(3)体動追従性：使用される生体光計測用プローブは、ある程度の動きを伴っていても、ずれてはならない。

(4)密着度視認性：使用される生体光計測用プローブは、光導波路と生体表面との密着性が確認できるように、視認性が高く、容易に密着状態を制御できなければならない。

(5)快適性：新生児や乳幼児など、環境変化に適応能力の低い被検者の場合には、温度変化の観点から完全に頭部などを覆うことがあってはならない。

(6)圧力分散性：新生児や乳幼児など、デリケートな頭部を持つ被検者の場合には、1点に高い圧力をかけてはならない。

(7)形状保持性：被検者に与える不可を減らすため、短時間でプローブを装着する必要があるため、容易に形状を変化でき、かつ、基本的な形状を保持する必要がある。

(8)装着性：上記課題7と同様の理由で、容易にプローブを固定する手段が必要である。

(9)固定手段の形状・サイズ適応性：固定する手段が、被検者の頭部形状に適応できる必要がある。

(10)固定手段の加圧性：固定する手段が、適度な圧力を与えることができる必要がある。

【0010】本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、生体光計測において、曲率が大きく、動きのある生体部位に対して装着可能なプローブを備えた生体光計測装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、入射用光導波路および集光用光導波路先端を、柔軟な素材で連結した。ただし、この柔軟な素材は、入射検出間距離が変わらないように、あまり伸縮性のない素材が好ましい。例えば、シリコンラバーなどが適切である。

【0012】また、本発明では、上記目的を達成するために、生体に接触する面に摩擦係数の高い素材を配置し、さらに各導波路に適度な圧力を加えるために、伸縮性のある素材で各光導波路の先端から1~2cmのところで連結した。

【0013】さらに、本発明では、上記目的を達成するために、光導波路先端を連結する素材及び光導波路先端から1~2cmのところで連結する素材において、連結に不要な部分は除去して視認性を確保した。また、光導波路の生体への密着性の制御は、伸縮性のある素材で各光導波路の先端から1~2cmのところで連結することによって容易に解決できた。

【0014】このように、本発明は、被検査体に光導波路を介して被検査体に光を照射する光照射手段と、前記光照射手段から照射され被検査体内部を伝播した光を光導波路を介して集光する集光手段とを備えたプローブを用いて、被検査体内部の代謝物を計測するようにした生体光計測装置において、前記プローブは、前記光照射手段用および前記集光手段用として、それぞれ複数の光導波路を有し、前記被検査体に接触する部分が少なくとも1つの面構造の部材で構成されていることを特徴とする生体光計測装置を提供する。

【0015】また、本発明は、前記構成において、前記光照射手段および前記集光手段の各光導波路の先端部が、前記被検査体と接触する面で、各光導波路間の距離が所定の許容範囲内にあるよう支持されていることを特徴とする生体光計測装置を提供する。

【0016】また、本発明は、前記構成において、前記被検査体に接触する部分が、分割した複数の面構造の部材で構成されていることを特徴とする生体光計測装置を提供する。

【0017】さらに、本発明は、被検査体に光導波路を介して光を照射する光照射手段と、前記光照射手段から

照射され被検査体内部を伝播した光を光導波路を介して集光する集光手段とを備えたプローブを用いて、被検査体内部の代謝物を計測するようにした生体光計測装置において、前記プローブは、被検査体に接触する部分が、分割した複数の面構造の部材で構成され、前記面構造の各部材上には複数の光照射用の光導波路および複数の集光検出用の光導波路を具備し、かつ、前記面構造の各部材間が柔軟性部材を介して連結されていることを特徴とする生体光計測装置を提供する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例について説明する。

【0019】図1に、本実施例に基づく生体光計測用プローブの光導波路固定部を示す。図2には、前記光導波路の配置形態を示す。図3には、前記光導波路固定部を頭部へ装着する装着手段及びその装着方法を示す。

【0020】まず、図1に関する説明を行う。基本的にはくり返しパターンで構成されるため、基本構成のみ説明を行う。光源から被検査体に光を照射する光照射用の光導波路は、光導波路保持部1-1-1-aと光導波路部1-1-2-aとで構成される。この光導波路は、光導波路ガイド1-2に挿入される。図中、隣接の集光用の光導波路の光導波路ガイド1-2には、光導波路保持部1-1-1-bと光導波路部1-1-2-bとで構成される光導波路が既に挿入されている状態を示している。本図には、挿入前の光導波路と挿入後の光導波路をそれぞれ1本ずつ示したが、図1中の全ての光導波路ガイドに光導波路は挿入される。また、本実施例では、光導波路固定部の光導波路が9個の場合について示しているが、本例に限定されないことはいうまでもない。

【0021】光導波路ガイド1-2には、光導波路は接着あるいはネジあるいは一体加工あるいは機械的に固定される。光導波路固定ガイド1-2とクッション部材1-4を接合する接合部材1-3は柔軟なプラスチックなどでできている、光導波路ガイド1-2に刻まれた溝に嵌められている。クッション部材1-4は、例えば、スポンジ、シリコンなど、柔軟性、弾力性のある材料が使用される。

【0022】また、接合部材1-3の底面（クッション部材1-4に接する面）は、クッション部材部材1-4と接着剤などによって接合されている。クッション部材部材1-4は、被験者接触部材1-5に接着剤などで接着されている。被験者接触部材1-5は、安全性の観点から被験者組織に対して適合性が高く、体動によってずれないように十分な摩擦係数を有すること、被験者接触部材1-5表面での光の反射を抑えるために光源波長を透過または反射しないこと（例えば、黒色）、任意の形状に対して柔軟に対応できるよう軟らかであることが条件となる。

【0023】また、通気性を高めるためや光導波路の接

触具合を確認するために孔（開口部）1-6が設けられている。これらを満たす材料としては、例えばシリコンラバーや布が挙げられるが、他にも同条件を満たす材料を使用しても構わない。

【0024】形状保持部材1-7は、全体の形状を保持するために各光導波路ガイド1-2同士を連結するように被験者接触部材1-5に固定されている。この形状保持部材1-7は、線状の金属あるいはプラスチックからできている。被験者接触部材1-5が十分剛性を持っている場合や、被験者接触部の曲率が大きい場合などなくても構わない。

【0025】光減衰フィルター1-8は、ビニール等、柔らかな素材でできている。光源強度が強い場合、または、光照射光源部で強度調整できない場合、この光減衰フィルター1-8は、光照射用の光導波路の先端部を覆うように取り付けられるが、状況に応じてなくても構わない。

【0026】光導波路の先端部は、被験者接触部材1-5の被験者へ接触する面から若干上部へ凹ませた位置に固定されている。例えば、0.5mm～4mm程度が望ましい。

【0027】この光導波路固定部の特徴を、以下に列挙する。

1) 連結している部材が非常に軟らかな素材で構成されるため、任意形状に適応できる。

2) 光導波路先端部で連結しているため、被検体接触部において光導波路間の距離（実際には道のり）が変化しない。このことは、各計測部における光の浸潤度が一定であり、空間的に均一な信号を取得することに寄与する。

3) 連結している部材が適度な摩擦係数を有しているため、体動が発生した場合にもずれることがない。

4) 連結している部材の不要部分には孔が空けられており、光導波路の密着性を確認するための視認性が高い。

5) 連結している部材の不要部分には孔が空けられており、被験者皮膚が蒸れないよう通気が可能であり、快適性が高い。

6) 被験者皮膚表面に対して、光導波路先端部のみが圧力を加えず、広い領域で圧力を与えることができ、かつ、それぞれがクッション部材で圧力を加えるので被験者に対して与える苦痛が極めて少ない。

【0028】次に、前記光導波路固定部における光導波路の配置形態について、図2により説明する。

【0029】ここでは、配置形態2-1および配置形態2-2の基本的構成を示す。図2(a)に示した配置形態2-1は通常用いられる光導波路配置であり、光導波路固定部を生体に固定する場合に、特に問題がない場合に用いる。光導波路は、正方格子の頂点上に配置する。白丸は光照射用の光導波路を配置する位置を表し、黒丸は光検出（集光）用の光導波路を配置する位置を意味する。

【0030】図2(b)に示した配置形態2-2は、側頭部を計測する際に用いられる光導波路配置である。側頭部を計測する際には、耳があるため正方格子状に光導波路を配置することが難しい。ここでは、耳を避けるため中心の縦軸線が両側の軸線より少し上方(1cm~2cm)にあげられている。このように配置することで、耳を避けて計測することが可能となる。即ち、光導波路をひし形格子の頂点上に配置する。白丸は光照射用の光導波路を配置する位置を表し、黒丸は光検出(集光)用の光導波路を配置する位置を意味する。

【0031】両配置形態に共通して、照射用および集光用の光導波路の位置は反転してもかまわない。また、配置形態2-2で計測した信号から画像を再構築する際には、表示画像を配置形態と同じ形状で表示する。

【0032】次に、生体光計測用プローブの光導波路固定部を頭部へ装着する装着手段及びその装着方法について、図3により説明する。図3の(A)は光導波路固定部を頭部へ装着する面から見た図、(B)はそれを斜め方向から見た図、(C)は頭部装着状態を示した図である。

【0033】図3(A)に示すように、光導波路固定部3-1および3-2は、光導波路固定部の保持部3-3および3-4によって保持されている。光導波路固定部の保持部3-3及び3-4は、図3(B)に示すように、伸縮性帯または紐3-3-1及び3-3-2及び3-3-3及び3-4-1及び3-4-2及び3-4-3によって構成されており、光導波路固定部の各保持部3-3及び3-4の両端で各伸縮性帯または紐は連結している。

【0034】上記伸縮性帯または紐は、重量は軽く、また、光導波路の接触状態を容易に確認できるほうが良いため、できる限り細い物がよい。本発明では伸縮性のある布を使用した。同様の機能を有するものであれば異なる材質を用いても構わない。光導波路固定部保持部の連結部3-5及び3-6は、光導波路固定部の保持部3-3及び3-4を連結する目的で作られている。光導波路固定部保持部の連結部3-5及び3-6は、以下の理由で形状および機能が決定される。

【0035】第1に、計測対象が生体であるためその大きさには個人差がある。この個人差に対応できるよう、連結の距離が変更できなければならない。本発明では、脱着自在布テープを、光導波路固定部の保持部3-3及び3-4の両端と光導波路固定部保持部の連結部3-5及び3-6の両端に取り付け、頭部周囲長に応じた距離調整を可能とした。

【0036】第2に、光導波路固定部保持部の連結部3-5及び3-6は、直接被験者の皮膚に接触するため、幅および被験者接触面を考慮する必要がある。被験者皮膚に対して圧力の集中を避けるためには、光導波路固定部の保持部3-3及び3-4を構成する伸縮性帯または紐の様に細ければ良いわけではなく、ある程度の幅を有

する必要がある。その幅は、1cmから4cmの間が望ましい。また、光導波路固定部保持部の連結部3-5及び3-6の被験者への接触面は、柔らかな素材でかつ摩擦係数の高い(滑らないように)ものが望ましい。そのための素材として、シリコンラバーやスポンジをあげることができる。勿論、同等の機能を有すれば、他の素材でも構わない。

【0037】光導波路固定部3-1及び3-2が小さい場合には、上記説明した構成要素による装着が可能である。しかし、光導波路固定部3-1及び3-2が大きい場合には、以下に説明する補助的保持部を用い、各光導波路に均一な圧力を与える必要がある。

【0038】本発明では、図3(A)に示すように、補助的保持部3-7-1-a~3-7-5-a及び3-7-1-b~3-7-5-bを取り付けてある。各補助的保持部3-7-1-a~3-7-5-a及び3-7-1-b~3-7-5-bの先端には、脱着自在布テープを取り付けてあり、例えば補助的保持部3-7-1-aと補助的保持部3-7-1-bを被験者頭部形状に応じて長さを調整して連結する。他の補助的保持部も同様に、a-b間で長さを調整して連結する。各補助的保持部3-7-1-a~3-7-5-a及び3-7-1-b~3-7-5-bの素材は、できるだけ細い伸縮性帯または紐を用いる。

【0039】また、図3(C)に示すように、光導波路3-8の様に、全ての光導波路ガイドに光導波路は挿入されている。装着の手順は、図3において、(A)→(B)→(C)の順序で行うことで、簡便に装着することができる。

【0040】この光導波路固定部の保持部の特徴を、以下に列挙する。

- 1) 簡便かつ素早く装着できる。
- 2) さまざまな被験者計測部位の形状及びサイズに適応できる。
- 3) 被験者皮膚に対して、均一かつ適切な圧力を加えることができる。

【0041】計測部位に応じて、光導波路固定部の保持部の形状は様々に変わるが、前記光導波路固定部の保持部を構成する要点は、以下のとおりである。

- 1) 複数に分割し、装着時に連結する。
- 2) 連結部分に、長さ調整を行えるようにする。
- 3) 伸縮性の帯または紐を用いる。

【0042】上記1)及び2)を実現するためには、例えば、脱着自在布テープを用い、3)を実現するためには、伸縮性布やゴム等を用いる。

【0043】次に、図4は、生体光計測用プローブの光導波路固定部の断面図を示す。光導波路は、基本的には、光導波路部4-1-1及び光導波路保持部キャップ4-1-2及び光導波路保持部4-1-3から構成される。光導波路部4-1-1は、図に示すように光導波路保持部4-1-3を貫通して、その先端部が出ている。

先端部は矢印で示すように任意の圧力（弾性体が光導波路保持部4-1-3に配置されている）で上下に可動する。この可動により、被験者生体表面へ適切な圧力で光導波路先端部を密着する。

【0044】光導波路保持部キャップ4-1-2及び光導波路保持部4-1-3は、それぞれの外壁面及び内壁面に切られたネジで連結される。

【0045】光導波路保持部キャップ4-1-2と光導波路保持部4-1-3の間には、図3中の光導波路固定部保持部3-3または3-4を構成する伸縮性帯または紐4-2が挟まることで固定されている。伸縮性帯または紐が非常に細い場合には、リング形状にして上記と同様に挟めたり、光導波路保持部または光導波路ガイドに固定部を設けて固定しても構わない。

【0046】接合部材4-3は、プラスチックでできたリング形状のものであり、光導波路ガイドを構成するクッション部材4-4と光導波路を構成する光導波路保持部4-1-3を接合している。接合部材4-3の下面は、接着剤でクッション部材4-4と接合している。また、接合部材4-3の内部に空けられた穴が、図に示すように光導波路保持部4-1-3の溝にはめ込まれている。光導波路及び光導波路ガイドを1体成型、または、接着して製作できる場合には、この接合部材4-3は不要となる。クッション部材4-4は、図中に示すように、矢印方向(上下)に可動であり、光導波路固定部保持部を構成する伸縮性帯または紐4-2によって適切な圧力が加えられる。

【0047】光減衰フィルター4-5は、光照射用の光導波路先端部を覆うように取り付けられることがある。

【0048】各光導波路ガイド及び光導波路は、被験者接触部材4-6で連結されている。この被験者接触部材4-6は、薄ければ薄いほど良く、黒色であり、被験者組織に対して摩擦係数が高く、光導波路部4-1-1のほぼ先端に配置されている。さらに、汗発散性や通気性が高ければ、さらに快適性を増すことができる。

【0049】上述した実施例では、乳幼児頭部計測を主体にして説明してきたが、本発明は、乳幼児頭部計測に限定されるものではない。即ち、構成要素を保持しつつサイズや光導波路の配置を変更することにより、大人頭部の計測や、頭部以外の筋肉内の計測等にも用いることは可能である。

【0050】以上のように、本発明は、生体との接触面に柔軟性、摩擦係数が高い部材を配置し、さらに、接触

面に均等に圧力を加えるため光照射手段および集光手段を伸縮性材料によって固定する、2重構造化をはかることにより、曲率が大きく、動きの大きい生体部位に対する生体光計測を実現可能にしたものである。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、大きな曲率を有する生体表面に対し、簡便に装着可能な生体光計測用プローブによって、これまで計測が困難であった新生児・乳幼児の頭部や腕などの運動部位の計測が可能となった。また、本発明は、生体光計測装置の応用範囲の拡大につながり、産業上の寄与が大きい。特に、脳機能の発達過程の理解は、教育など人間社会へ大きな影響を与える分野に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく生体光計測用プローブの光導波路固定部の一実施例を示す図。

【図2】本発明における光導波路の配置形態の構成例を示す図。

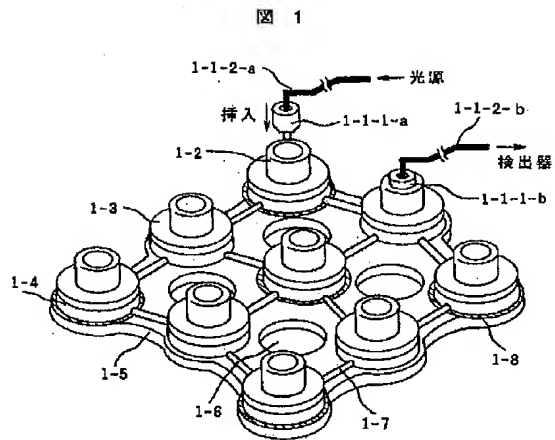
【図3】本発明に基づく生体光計測用プローブの装着手段及びその装着方法を説明する図。

【図4】本発明に基づく生体光計測用プローブの光導波路固定部の断面図。

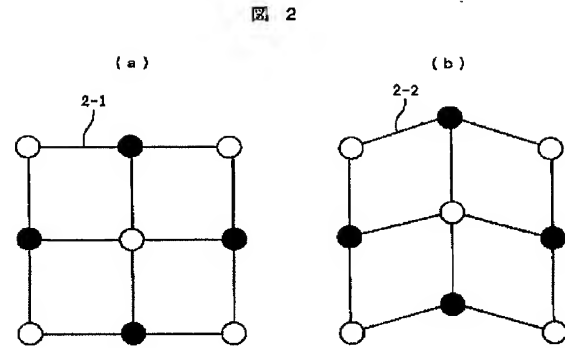
【符号の説明】

1-1-1-a：光導波路保持部、1-1-1-b：光導波路保持部、1-1-2-a：光導波路部、1-1-2-b：光導波路部、1-2：光導波路ガイド、1-3：接合部材、1-4：クッション部材、1-5：被験者接触部材、1-6：孔、1-7：形状保持部材、1-8：光減衰フィルター、2-1：配置形態、2-2：配置形態、3-1：光導波路固定部、3-2：光導波路固定部、3-3：光導波路固定部保持部、3-3-1：伸縮性帯または紐、3-3-2：伸縮性帯または紐、3-3-3：伸縮性帯または紐、3-4：光導波路固定部保持部、3-4-1：伸縮性帯または紐、3-4-2：伸縮性帯または紐、3-4-3：伸縮性帯または紐、3-5：光導波路固定部保持部連結部、3-6：光導波路固定部保持部連結部、3-7-1-a～3-7-5-a：補助的保持部、3-7-1-b～3-7-5-b：補助的保持部、3-8：光導波路、4-1-1：光導波路部、4-1-2：光導波路保持部キャップ、4-1-3：光導波路保持部、4-1-1：光導波路部、4-2：伸縮性帯または紐、4-3：接合部材、4-4：クッション部材、4-5：光減衰フィルター、4-6：被験者接触部材。

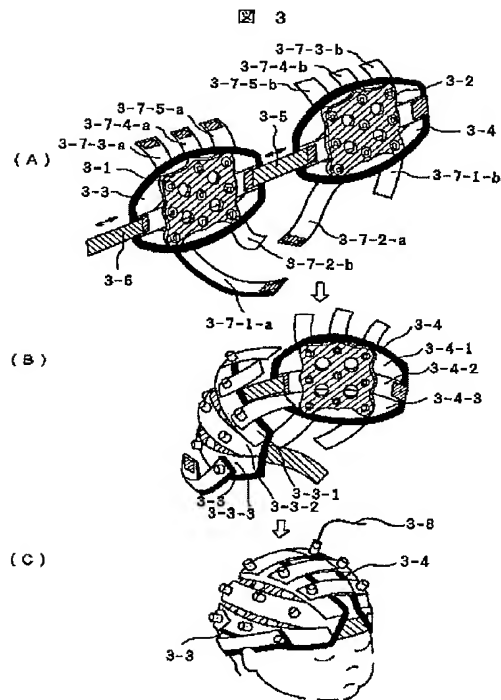
【図1】



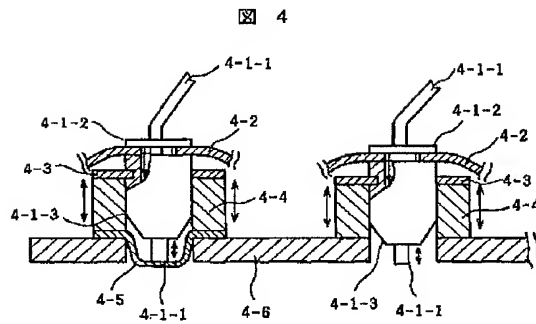
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 藤原 倫行
東京都千代田区内神田一丁目1番14号 株
式会社日立メディコ内

(72)発明者 ジャックス・メーラー
フランス国パリ・コダックス06、75270、
ブルーバー・ラスパイユ54 フランス国立
科学研究所 ラボラトリ・デ・サイエン
ス、コグンティブ・エ・サイコリングウイ
ステイック内

(72)発明者 ジースレン・デュアン・ランバーツ
フランス国パリ・コダックス06、75270、
ブルーバー・ラスパイユ54 フランス国立
科学研究所 ラボラトリ・デ・サイエン
ス、コグンティブ・エ・サイコリングウイ
ステイック内

(72)発明者 マルセーラ・ビーニャ
フランス国パリ・コダックス06、75270、
ブルーバー・ラスパイユ54 フランス国立
科学研究所 ラボラトリ・デ・サイエン
ス、コグンティブ・エ・サイコリングウイ
ステイック内

F ターム(参考) 2G059 AA05 BB12 CC16 EE01 FF01
GG03 GG06 JJ17 JJ25 KK01
KK03 MM09 PP04
4C038 KK00 KL05 KL07 KY02

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】 第 1 部門第 2 区分
 【発行日】 平成 17 年 6 月 16 日 (2005.6.16)

【公開番号】 特開 2002-291751(P2002-291751A)
 【公開日】 平成 14 年 10 月 8 日 (2002.10.8)
 【出願番号】 特願 2001-102806(P2001-102806)
 【国際特許分類第 7 版】

A 6 1 B 10/00
 A 6 1 B 5/145
 G 0 1 N 21/17
 G 0 1 N 21/35

【F I】

A 6 1 B 10/00 E
 G 0 1 N 21/17 6 1 0
 G 0 1 N 21/35 Z
 A 6 1 B 5/14 3 1 0

【手続補正書】
 【提出日】 平成 16 年 9 月 24 日 (2004.9.24)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】 明細書
 【補正対象項目名】 特許請求の範囲
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

被検査体に光導波路を介して被検査体に光を照射する光照射手段と、前記光照射手段から照射され被検査体内部を伝播した光を光導波路を介して集光する集光手段とを備えたプローブを用いて、前記被検査体内部の代謝物を計測するようにした生体光計測装置において、

前記プローブは、複数の前記光導波路を保持する複数の光導波路保持部と、被験者接触部材とを有し、

前記被験者接触部材は、前記被検査体に接触する部分が少なくとも 1 つの面構造の部材で構成されており、前記複数の光導波路保持部を固定することを特徴とする生体光計測装置。

【請求項 2】

前記光照射手段および前記集光手段の各光導波路の先端部は、前記被検査体と接触する面において各光導波路間の距離が一定となるように支持されていることを特徴とする請求項 1 記載の生体光計測装置。

【請求項 3】

前記被験者接触部材に開口部を具備してなることを特徴とする請求項 1 記載の生体光計測装置。

【請求項 4】

前記光照射手段の先端部が、光減衰フィルターで覆われていることを特徴とする請求項 1 記載の生体光計測装置。

【請求項 5】

前記光照射手段および前記集光手段が、それぞれ 4 本以上の光導波路を具備してなることを特徴とする請求項 1 記載の生体光計測装置。

【請求項 6】